

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



03500.017878

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
HIROSHI FUSE) : Examiner: Unassigned
Application No.: 10/767,721) : Group Art Unit: Unassigned
Filed: January 30, 2004) :
For: DC MOTOR DRIVER) : April 12, 2004

COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed
is a certified copy of the following foreign application:

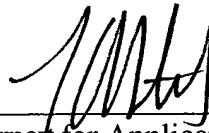
2003-029581

Japan

February 6, 2003.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant
Lawrence A. Stahl
Registration No. 30,110

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

LAS:eyw

DC_MAIN 163010v1

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月 6日
Date of Application:

出願番号 特願 2003-029581
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP 2003-029581]

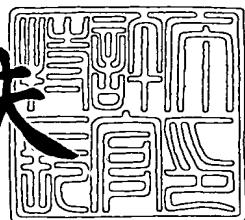
出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

Appln. No.: 10/769,721
Filed: January 30, 2004
Inv.: Hiroshi Fuse
Title: DC Motor Driver

2004年 2月 24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 251460
【提出日】 平成15年 2月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02P 6/08
【発明の名称】 D C モータ駆動装置
【請求項の数】 1
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 布施 洋
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫
【代理人】
【識別番号】 100066061
【住所又は居所】 東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル
3階
【弁理士】
【氏名又は名称】 丹羽 宏之
【電話番号】 03(3503)2821

【選任した代理人】

【識別番号】 100094754

【住所又は居所】 東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル3階

【弁理士】

【氏名又は名称】 野口 忠夫

【電話番号】 03(3503)2821

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703800

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 DCモータ駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロータの位置を検出するためのホール素子の実装位置をステータに対して進めて実装したn相（nは3以上の自然数）DCモータを駆動するDCモータ駆動装置であって、

前記DCモータの回転速度を検出する回転速度検出手段と、

前記回転速度検出手段の出力が、しきい値未満の場合に矩形波通電駆動を行い、しきい値以上の場合に正弦波通電駆動を行う駆動手段と、
を備えたことを特徴とするDCモータ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像形成装置の駆動源などに用いられるDCモータの駆動装置に関し、特にその相切り換え時のブレーキ動作の回避に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図4、図5は従来の技術を説明する図である。

【0003】

図4は、従来の3相DCモータ駆動装置の回路ブロック図である。1は3相DCモータであり、2は前記3相DCモータ1の巻き線U相3、巻き線V相4、巻き線W相5に電流を供給するためのモータドライバ（駆動装置）である。6は前記3相DCモータ1の回転数に比例した周波数の信号を出力するFGパターンである。前記FGパターン6から出力された信号は、パルス状の信号に変換するためのFGアンプ7で波形整形されFG信号8に変換される。前記FG信号8は回転数制御を行う速度ディスクリ回路9へ入力され予め設けられた基準FG周期と比較し、回転数が設定された回転数になるように加速信号12と減速信号13を出力する。10は前記速度ディスクリ回路9の基準クロックを発生させる水晶振動子である。前記基準となるFG周期は基準FG周期信号70により前記速度ディ

スクリ回路9へ送られる。また、19は前記DCモータの起動／停止を行うためのON／OFF信号である。

【0004】

14は前記加速信号12と前記減速信号13に従いチャージポンプ用コンデンサ15、チャージポンプ用コンデンサ16に電流を充放電し回転数に対してのエラー量をDC電圧に変換するチャージポンプ回路である。また、抵抗17は前記DCモータ系の帰還量の位相を調節するものである。トルクアンプ20は、前記DC電圧と基準電圧21との差を増幅し、信号を電流制限コンパレータ18へ出力する。前記電流制限コンパレータ18は過負荷時の過電流を検出する。電流制限抵抗51はDCモータ1の電流値を電圧へ変換し、前記電流制限コンパレータ18の反転端子で前記電圧は検出され、基準電圧52よりも大きい場合、電流を遮断する。つまり過大な電流が前記DCモータ1に印加された時、設定された電流値以下になるように電流を遮断する。過負荷時以外は前記トルクアンプ20の出力をそのまま、ホールアンプ22とPWM発振器23へ出力する。

【0005】

前記ホールアンプ22は、前記トルクアンプ20の出力のDC電圧レベルに従って、ホール素子U相24、ホール素子V相25、ホール素子W相26からの出力を増幅し、PWMコンパレータU相27、PWMコンパレータV相28、PWMコンパレータW相29へ出力する。前記ホール素子24、25、26は24V電源30とホール素子バイアス用抵抗31、32により電流が供給されロータの位置情報を電圧波形として出力する。

【0006】

前記PWM駆動回路23は、前記DCモータ1のスイッチング駆動を行うための基準となるPWM信号33を生成する。前記PWM信号33の周波数は、PWM周波数設定抵抗34とPWM周波数設定コンデンサ35により設定される。

【0007】

前記ホールアンプ22の出力と前記PWM駆動回路23の出力は、各相の前記PWMコンパレータ27、28、29に出力される。前記PWMコンパレータ27、28、29は、前記ホールアンプ22の出力と前記PWM駆動回路33の出

力を比較し、前記ホールアンプ22の出力が前記PWM駆動回路23の出力よりも大きい時に、Hレベルを出力し、モータに通電を行う。逆の場合Lレベルを出力し、通電を遮断する。すなわち、前記DCモータ1のスイッチング駆動するON_Duty比を決定する。

【0008】

85は、前記PWMコンパレータ27, 28, 29の出力に従い、上側FET_U相36, 上側FET_V相37, 上側FET_W相38, 下側FET_U相39, 下側FET_V相40, 下側FET_W相41を駆動するためのプリドライバである。ツエナーダイオードU相42, ツエナーダイオードV相43, ツエナーダイオードW相44は、各相がハイ・インピーダンス状態になった時にゲートソース間の耐圧保護を行う。

【0009】

45は前記各相の上側トランジスタ(36, 37, 38)をスイッチングするための昇圧回路であり、昇圧用オシレータ46により出力された電圧波形はバイパスコンデンサコンデンサ47により次段へバイパスされ整流ダイオード48により整流され、直流バイアスダイオード49により電源電圧までバイアスされ昇圧コンデンサ50により平滑される。

【0010】

図5は、モータ巻き線(3, 4, 5)に正弦波状の電流を供給し、負荷の大小に従ってモータへの供給電力を制御する原理を説明するタイムチャートである。55, 56, 57は、前記ホール素子U相24, V相25, W相26の出力電圧をそれぞれの相において前記チャージポンプ14の出力電圧に比例した増幅率で振幅を増幅された擬似正弦波である。また、58は、前記PWM駆動回路23により生成される三角波である。各相において、前記擬似正弦波55, 56, 57と前記PWM三角波58は、前記PWMコンパレータ27, 28, 29により比較され、各相のコイル印加電圧波形59, 60, 61を生成し、各相の巻き線に電圧を印加する。62, 63, 64は、前記コイル印加電圧により前記DCモータ1の前記巻き線3, 4, 5に通電される巻き線電流である。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来例では以下に示す問題があった。

【0012】

一般的なDCモータの特性は、巻き線に電圧が印加されたとしても、前記巻き線のインダクタンス値やモータの誘起電圧の影響により前記巻き線に流れる電流は、徐々に増加していく。つまり、巻き線印加電圧に対して、巻き線通電電流は、遅れを持って立ち上がることになる。このように巻き線電流が巻き線電圧に対して遅れて立ち上がる場合、図6に示すように、巻き線電圧71に対して巻き線電流72は、74だけ位相が遅れることになる。前記位相遅れ74が発生すると、ロータマグネットの磁極切り換えタイミングで巻き線の通電方向が切り換わらないため、ロータの回転方向と逆方向に力が加わるよう通電が行われるタイミングが存在することになる。これを、ブレーキ動作73と呼ぶことにする。

【0013】

前述した問題を解決するために、図7に示すように、ロータの位置を検出するためのホール素子の実装位置をステータに対して進めて実装する（以下進角実装という、75は進角である）ことで、相の切り換えタイミングをロータによる本来の磁極の切り換えタイミングよりも早め、巻き線に流れる電流の流入出切り換えポイント76を本来のロータによる磁極の切り換えポイントに一致させる。前記ホール素子を進角実装することにより、前記ブレーキ動作が無くなりモータ効率を最大に引き出すことができる。しかし、モータ起動時は、モータが回転していない状況のため、誘起電圧が発生していない。つまり、図8に示すように、巻き線印加電圧と巻き線電流に発生する位相差が定常回転時と比較して発生しない。位相差が生じない状態で、ホール素子を進角実装すると、77の様にブレーキ動作が生じ起動トルクが低下してしまう問題が発生する。

【0014】

本発明は、このような状況のもとでなされたもので、ロータの位置を検出するためのホール素子を進角実装し、正弦波駆動を行うDCモータにおいて、モータ起動時における相切り換え時のブレーキ動作を回避し、起動トルクの低減を抑制することを課題とするものである。

【0015】**【課題を解決するための手段】**

前記課題を解決するため、本発明では、DCモータ駆動装置を次の（1）ないし（4）のとおりに構成する。

【0016】

（1）ロータの位置を検出するためのホール素子の実装位置をステータに対して進めて実装したn相（nは3以上の自然数）DCモータを駆動するDCモータ駆動装置であって、

前記DCモータの回転速度を検出する回転速度検出手段と、

前記回転速度検出手段の出力が、しきい値未満の場合に矩形波通電駆動を行い、しきい値以上の場合に正弦波通電駆動を行う駆動手段と、
を備えたことを特徴とするDCモータ駆動装置。

【0017】

（2）前記（1）に記載のDCモータ駆動装置において、

前記しきい値を、前記DCモータの定格回転数の1/2に相当する値としたことを特徴とするDCモータ駆動装置。

【0018】

（3）ロータの位置を検出するためのホール素子の実装位置をステータに対して進めて実装したDCモータを駆動するDCモータ駆動装置であって、

DCモータの回転数に比例した周期のパルス波を出力するFGパターンと、前記FGパターンの出力より回転数に比例したFG信号を生成するFGアンプと、前記FG信号の周期と予め設定された周期との比較を行い前記DCモータの回転数の誤差分を出力する速度ディスクリ回路と、前記速度ディスクリ回路の出力をDC電圧へ変換するチャージポンプ回路と、前記ホール素子の出力電圧の振幅を前記チャージポンプのDC電圧に比例させて増幅する第1のホールアンプと、前記ホール素子の出力電圧にもとづいて矩形波を生成する第2のホールアンプと、前記FG信号の周波数をDC電圧に変換するF/Vコンバータと、前記F/Vコンバータの出力電圧が予め設定されたしきい値電圧以上のとき前記第1のホールアンプを選択し、しきい値未満のとき前記第2のホールアンプを選択する選択手

段と、前記選択手段で選択した前記第1のホールアンプもしくは第2のホールアンプの出力電圧とPWM変調を行うための基準三角波とを比較することで前記モータへのスイッチングの通電パターンを生成するPWMコンパレータと、前記PWMコンパレータの出力に従い前記DCモータの巻線に通電を行う電流増幅トランジスタと、を備えたDCモータ駆動装置。

【0019】

(4) 前記(3)に記載のDCモータ駆動装置において、前記しきい値電圧を、前記DCモータの定格回転数時に得られる電圧の1/2の電圧に設定したことを特徴とするDCモータ駆動装置。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、DCモータ駆動装置の実施例により詳しく説明する。

【0021】

【実施例】

図1は、実施例である“DCモータ駆動装置”の構成を示すブロック図であり、正弦波駆動を行うDCモータを用いた場合において、起動トルクの低下を抑制することを説明する図である。

【0022】

図1において、1は3相DCモータであり、2は前記3相DCモータ1の振動を軽減するように、巻き線U相3、巻き線V相4、巻き線W相5に正弦波状の電流を供給するためのモータドライバである。6は前記3相DCモータ1の回転数に比例した周波数の信号を出力するFGパターンである。前記FGパターン6から出力された信号は、パルス状の信号に変換するためのFGアンプ7で波形整形されFG信号8に変換される。前記FG信号8は回転数制御を行う速度ディスクリ回路9と、前記DCモータ1の回転速度をDC電圧へ変換するF/Vコンバータ80へ入力される。前記速度ディスクリ回路9は予め設けられた基準FG周期と比較し、回転数が前記設定された回転数になるように加速信号12と減速信号13を出力する。10は前記速度ディスクリ回路9の基準クロックを発生させる

水晶振動子である。前記F/Vコンバータ80は、回転速度をDC電圧に変換したF/Vコンバータ出力信号81を生成する。前記基準となるFG周期は基準FG周期信号70により前記速度ディスクリ回路9へ送られる。また、19は前記DCモータ1の起動/停止を行うためのON/OFF信号である。14は前記加速信号12と前記減速信号13に従いチャージポンプ用コンデンサ15、チャージポンプ用コンデンサ16に電流を充放電し回転数に対してのエラー量をDC電圧に変換するチャージポンプ回路である。また、抵抗17は前記DCモータ系の帰還量の位相を調節するものである。トルクアンプ20は、前記DC電圧と基準電圧21との差を増幅し、信号を電流制限コンパレータ18へ出力する。前記電流制限コンパレータ18は過負荷時の過電流を検出する。電流制限抵抗51はDCモータ1の電流値を電圧へ変換し、前記電流制限コンパレータ18の反転端子で前記電圧は検出され、基準電圧52よりも大きい場合、電流を遮断する。つまり過大な電流が前記DCモータ1に印加された時、設定された電流値以下になるように電流を遮断する。過負荷時以外は前記トルクアンプ20の出力をそのまま、ホールアンプ220とPWM発振器23へ出力する。

【0023】

前記ホールアンプ220は、前記F/Vコンバータ80で設定された出力電圧しきい値に従い120°矩形波通電駆動と正弦波通電駆動の切り換えを行う。すなわち、前記しきい値未満の場合、後述する120°矩形波通電を行い、前記しきい値以上の場合、後述する正弦波通電を行う。

【0024】

前記120°矩形波通電の説明を以下にのべる。前記ホールアンプ220が、正弦波駆動通電を選択した場合、ホール素子U相24、ホール素子V相25、ホール素子W相26から得られた電圧を矩形波に成形し、前記DCモータ1のマグネット磁極の中心120°の領域の前記DCモータ1の巻き線に通電を行うものである。すなわち、前記ホール素子の出力電圧にもとづいて矩形波を生成し通電する。

【0025】

前記正弦波通電の説明を以下にのべる。

【0026】

前記ホールアンプ220が、正弦波駆動通電を選択した場合、前記トルクアンプ20の出力のDC電圧レベルに従って、ホール素子U相24, ホール素子V相25, ホール素子W相26からの出力を増幅し、PWMコンパレータU相27, PWMコンパレータV相28, PWMコンパレータW相29へ出力する。すなわち、前記ホール素子の出力電圧の振幅を前記チャージポンプのDC電圧に比例させて増幅し出力する。前記ホール素子24, 25, 26は24V電源30とホール素子バイアス用抵抗31, 32により電流が供給されロータの位置情報を電圧波形として出力する。

【0027】

前記PWM駆動回路23は、前記DCモータ1のスイッチング駆動を行うための基準となるPWM信号33を生成する。前記PWM信号33の周波数は、PWM周波数設定抵抗34とPWM周辺数設定コンデンサ35により設定される。

【0028】

前記ホールアンプ220の出力と前記PWM駆動回路23の出力は、各相の前記PWMコンパレータ27, 28, 29に出力される。前記PWMコンパレータ27, 28, 29は、前記ホールアンプ220の出力と前記PWM駆動回路33の出力を比較し、前記ホールアンプ220の出力が前記PWM駆動回路23の出力よりも大きい時に、Hレベルを出力し、モータ1に通電を行う。逆の場合Lレベルを出力し、通電を遮断する。すなわち、前記DCモータ1のスイッチング駆動するON_Duty比を決定する。

【0029】

85は、前記PWMコンパレータ27, 28, 29の出力に従い、上側FET_U相36, 上側FET_V相37, 上側FET_W相38, 下側FET_U相39, 下側FET_V相40, 下側FET_W相41を駆動するためのプリドライバである。ツエナーダイオードU相42, ツエナーダイオードV相43, ツエナーダイオードW相44は、各相がハイ・インピーダンス状態になった時にゲートソース間の耐圧保護を行う。

【0030】

45は前記各相の上側トランジスタ（36, 37, 38）をスイッチングするための昇圧回路であり、昇圧用オシレータ46により出力された電圧波形はバイパスコンデンサコンデンサ47により次段へバイパスされ整流ダイオード48により整流され、直流バイアスダイオード49により電源電圧までバイアスされ昇圧コンデンサ50により平滑される。

【0031】

図2は、前記DCモータの起動時通電切換え方法を示したフローチャートである。

【0032】

前記DCモータ1へモータ起動信号が入力されると（ステップ90参照、図ではステップをSと略記する、以下同様）、120°通電駆動でモータを駆動する（ステップ91）。前記DCモータ1の回転数が上昇してくると、前記F/Vコンバータ80の出力電圧が上昇してくる。前記ホールアンプ220で設定されているしきい値電圧Vth以上に前記F/Vコンバータ80の出力電圧81が上昇すると（ステップ92）、正弦波通電駆動に切り換わる（ステップ93）。そして、モータ停止信号を受信すると（ステップ94）、前記DCモータ1は停止する（ステップ95）。このシーケンスは、正弦波通電駆動でモータ起動した場合のブレーキ動作を回避するために設けられたものであるため、前記Vthの値は、正弦波駆動通電で起動した場合にブレーキ動作してしまう回転数で発生する電圧を設定するものである。実際には、実験的に求められる数値である。一般的には、定格回転数の1/2程度の回転数であれば、十分正弦波通電駆動であっても、ブレーキになることは無い。

【0033】

図3は、起動時における120°矩形波通電駆動の巻き線電圧、巻き線電流の様子を示したタイムチャートである。正弦波通電駆動の場合と比較し、ブレーキ動作が無いため、モータ効率の低下が抑制でき、正弦波通電駆動よりも大きい起動トルクを出力することができる。

【0034】

以上、説明したように、本実施例によれば、起動時のみ120°矩形波通電を

行うことで、起動トルクを低下させること無くモータの起動を行うことができる

。

【0035】

なお、モータ回転速度検出手段は、F/Vコンバータ行う必要は無く、他の手段でも構わない。例えば、FG周期やホール素子出力のカウンタによる計数でも、モータが起動したかどうか、所定の回転速度に達したかどうかの判断は可能である。また、矩形波通電駆動は、 120° に限らず、ブレーキ動作が生じない適宜の通電範囲で実施することができる。

【0036】

また、実施例は3相DCモータを駆動する例であるが、n相（nは3以上の自然数）DCモータの駆動においても同様に実施することができる。その際、矩形波通電駆動は 120° の代わりに $360^\circ/n$ とすればよい。

【0037】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、モータ起動時のみ矩形波通電駆動を行うことで、相切り換え時のブレーキ動作を回避し、起動トルクの低減を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1の回路構成を示すブロック図

【図2】 起動時の通電切換方法を示すフローチャート

【図3】 モータ起動時における 120° 矩形波通電駆動の巻き線電圧と巻き線電流の関係を示すタイムチャート

【図4】 従来例の回路構成を示すブロック図

【図5】 モータへの供給電力を制御する原理を示すタイムチャート

【図6】 ブレーキ動作が発生するメカニズムを説明するタイムチャート

【図7】 ホール素子の進角実装によるブレーキ動作の回避を説明するタイムチャート

【図8】 モータ起動時に、ホール素子の進角実装によりブレーキ動作が発生すること示すタイムチャート

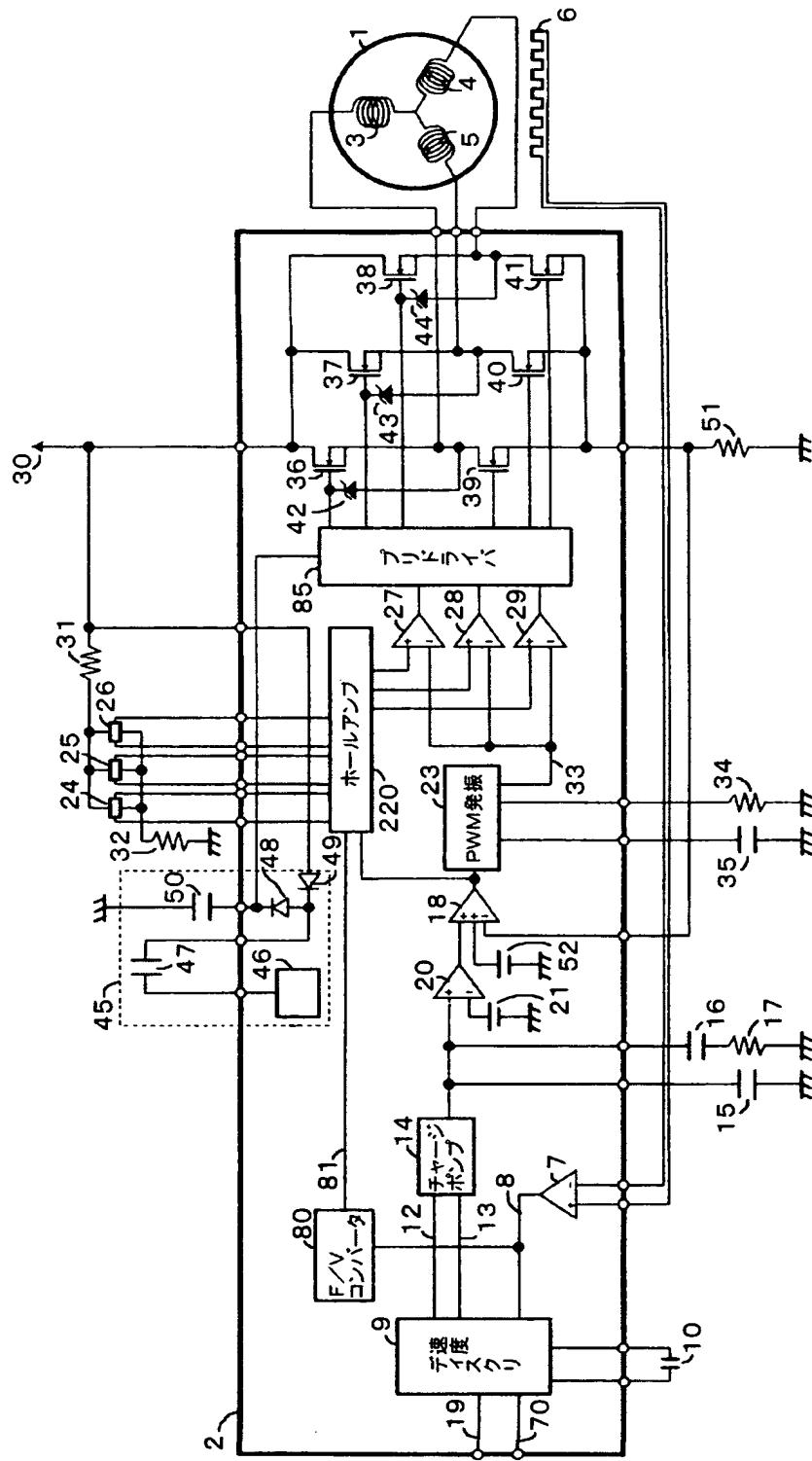
【符号の説明】

- 1 3相DCモータ
- 2 モータドライバ
- 24, 25, 26 ホール素子
- 80 F/Vコンバータ
- 220 ホールアンプ

【書類名】 図面

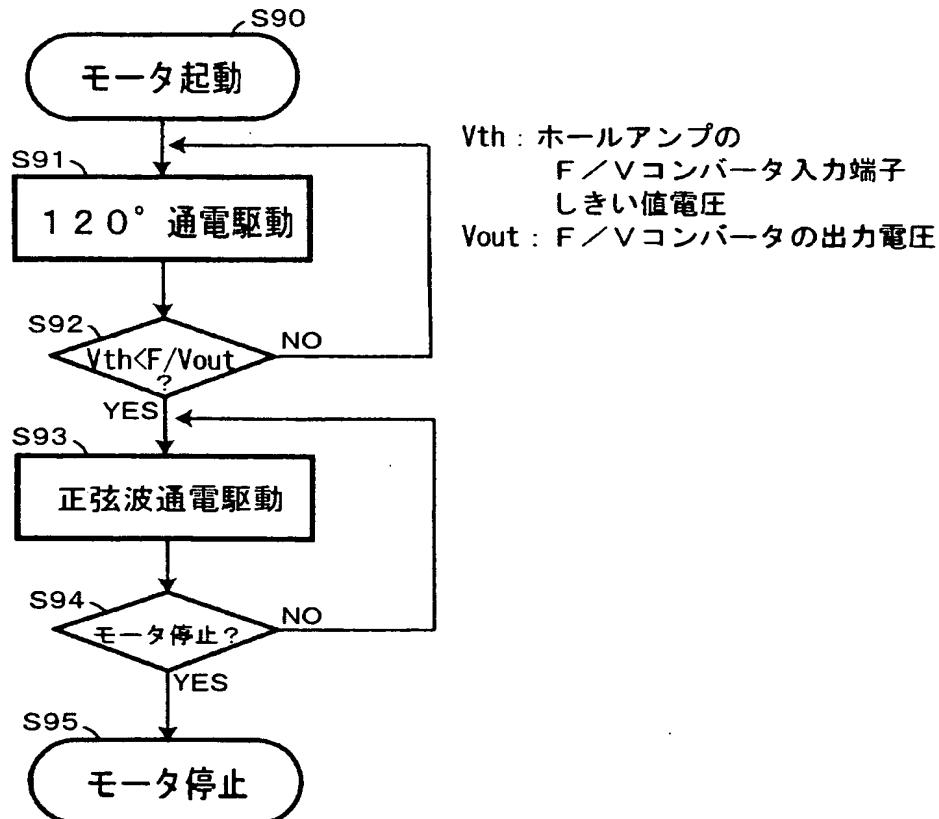
【図 1】

実施例の回路構成を示すブロック図



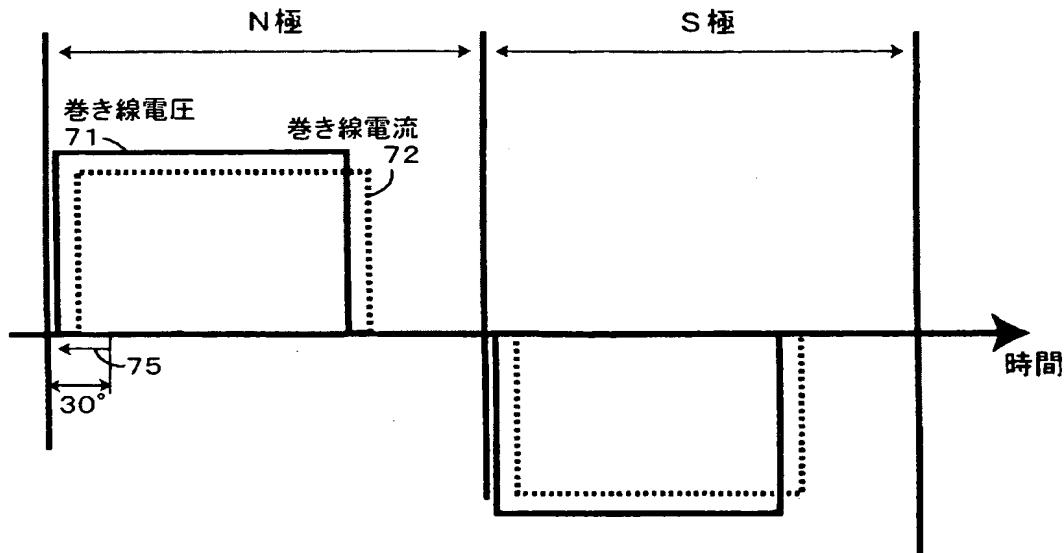
【図2】

起動時の通電切換え方法を示すフローチャート



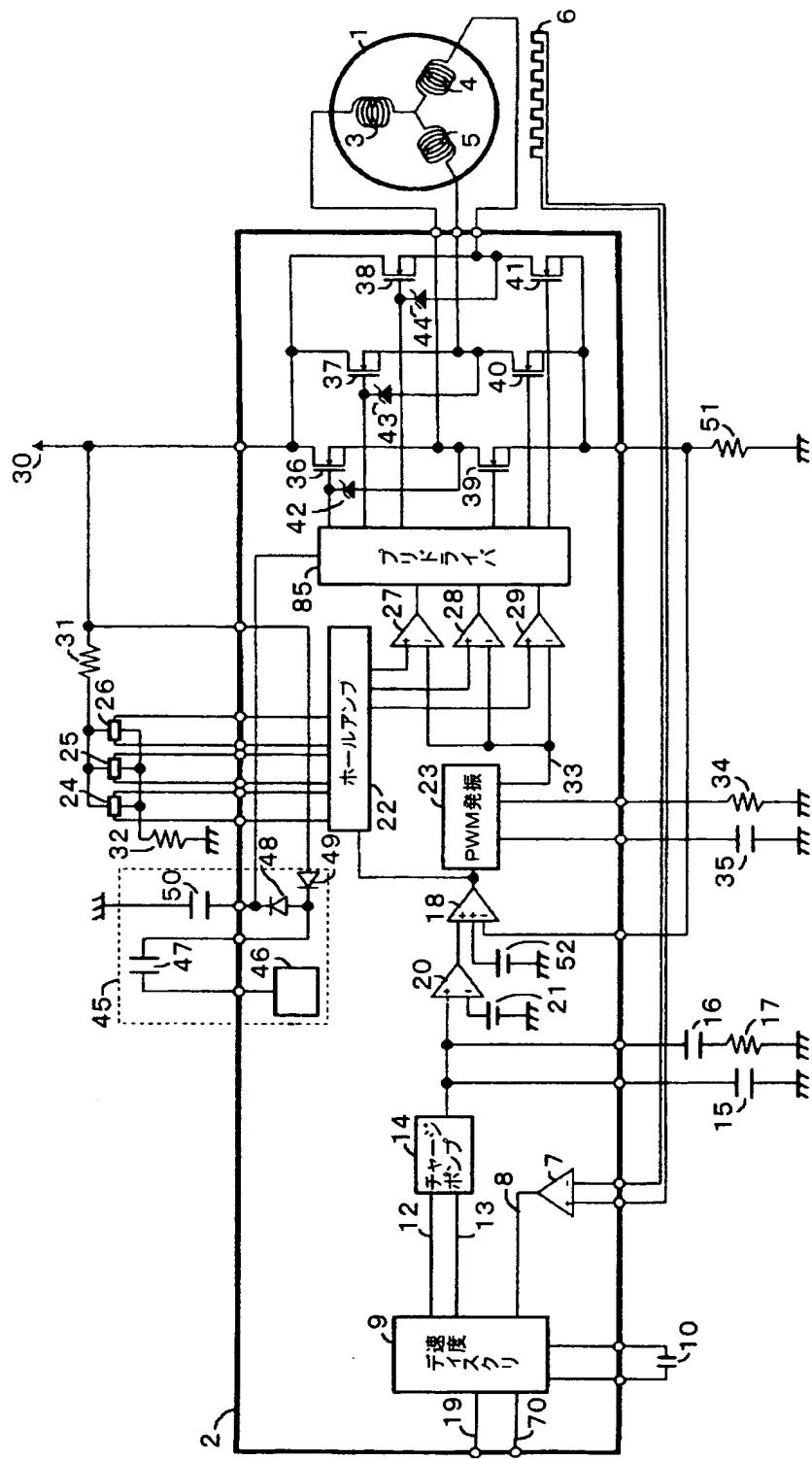
【図3】

モータ起動時における120° 矩形波通電駆動の巻き線電圧と巻き線電流の関係を示すタイムチャート



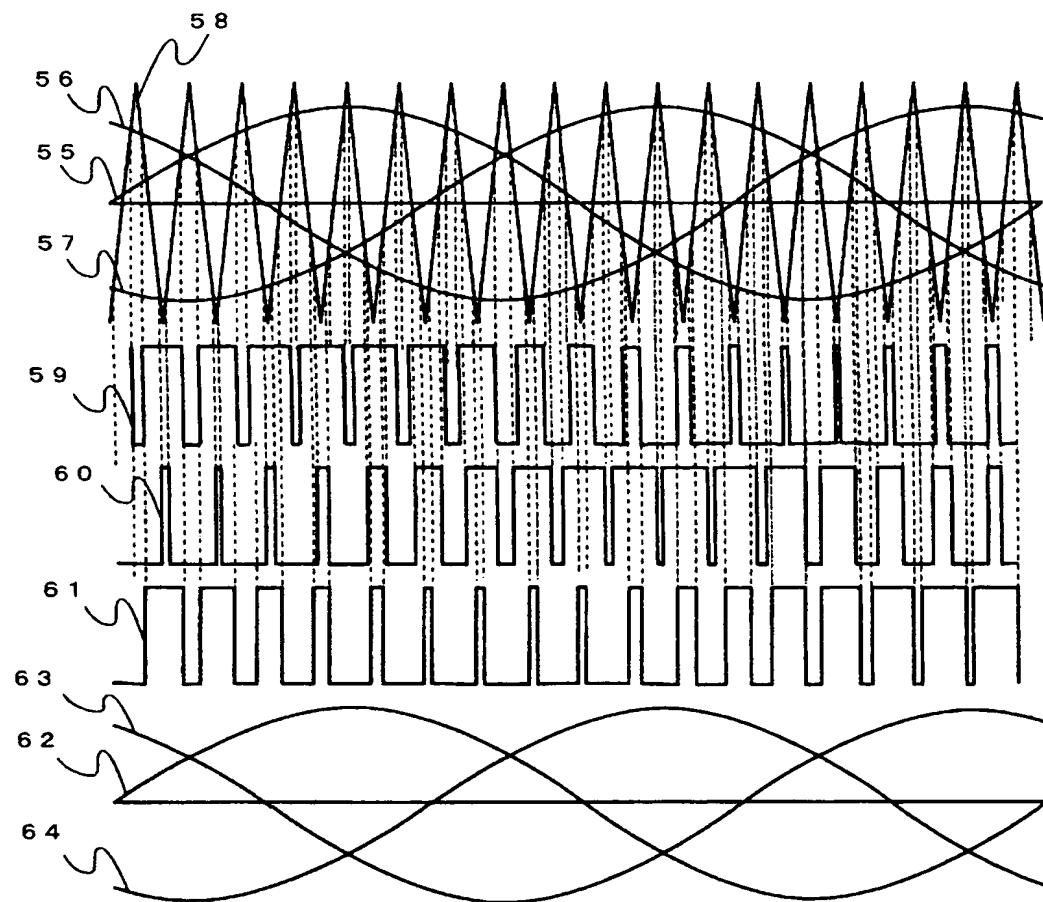
【図 4】

従来例の回路構成を示すブロック図



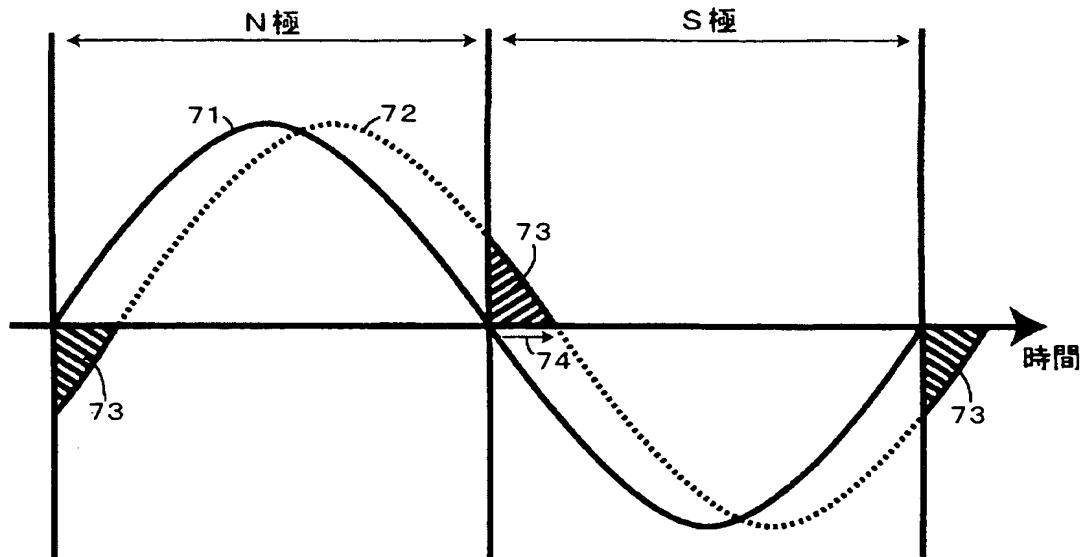
【図5】

モータへの供給電力を制御する原理を示すタイムチャート



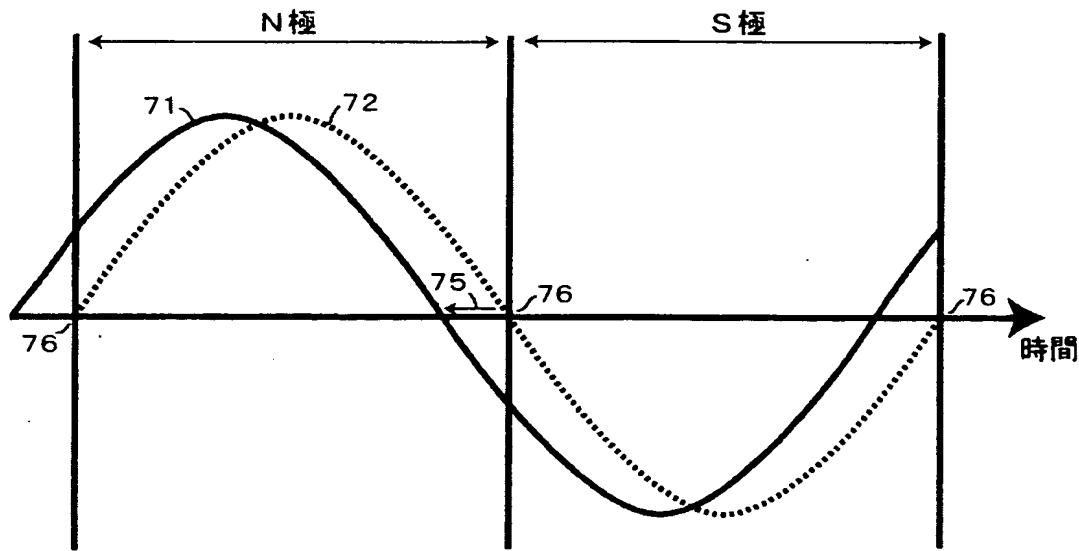
【図6】

ブレーキ動作が発生するメカニズムを説明するタイムチャート



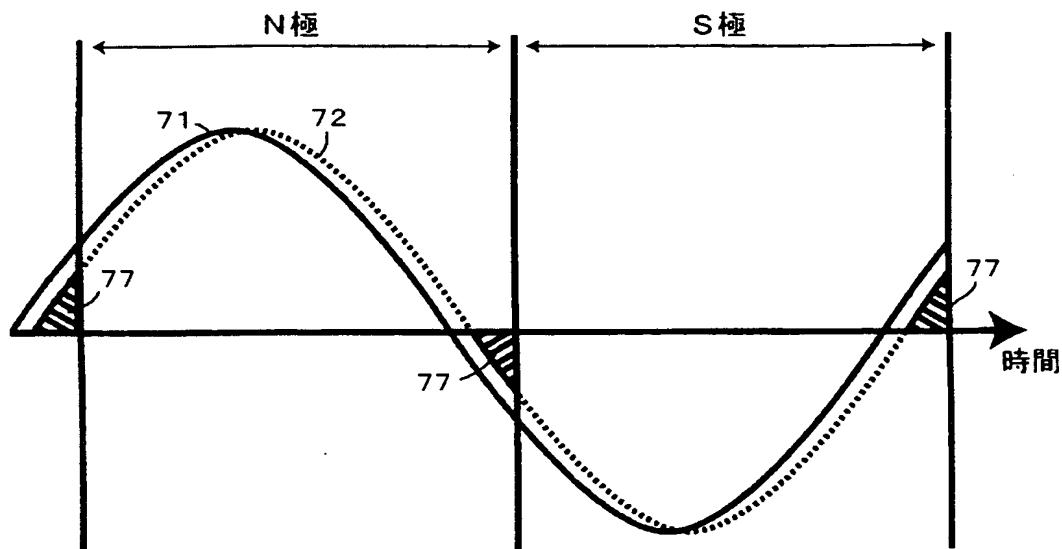
【図7】

ホール素子の進角実装によるブレーキ動作の回避を説明するタイムチャート



【図8】

モータ起動時にホール素子の進角実装によりブレーキ動作が発生することを示すタイムチャート



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ロータの位置を検出するためのホール素子を進角実装し、正弦波駆動を行うDCモータにおいて、モータ起動時における相切り換え時のブレーキ動作を回避し、起動トルクの低減を抑制する。

【解決手段】 正弦波通電駆動した場合に、ステータ巻き線のインダクタンス値やモータの誘起電圧の影響により前記巻き線に流れる電流が遅れ、ブレーキ動作が発生する。このブレーキ動作を回避するため、ロータの位置を検知するホール素子を進角実装する。すると、モータ起動時に誘起電圧が低いため逆にブレーキ動作が発生する。そこで、モータ起動後一定回転数になるまで 120° 矩形波通電駆動しブレーキ動作を低減する（S91、S92、S93）。

【選択図】 図2

特願 2003-029581

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社